


heat exchanger

Patent number: DE19857435
Publication date: 1999-06-24
Inventor: DUMETZ YVON (FR)
Applicant: VALEO THERMIQUE MOTEUR (FR)
Classification:
- international: **F28F9/02; F28F27/02; F28F9/02; F28F27/00;** (IPC1-7):
F28F9/02; F28D1/00; F28F9/00; F28F9/16
- european: F28F9/02B4; F28F27/02B
Application number: DE19981057435 19981212
Priority number(s): FR19970016264 19971222

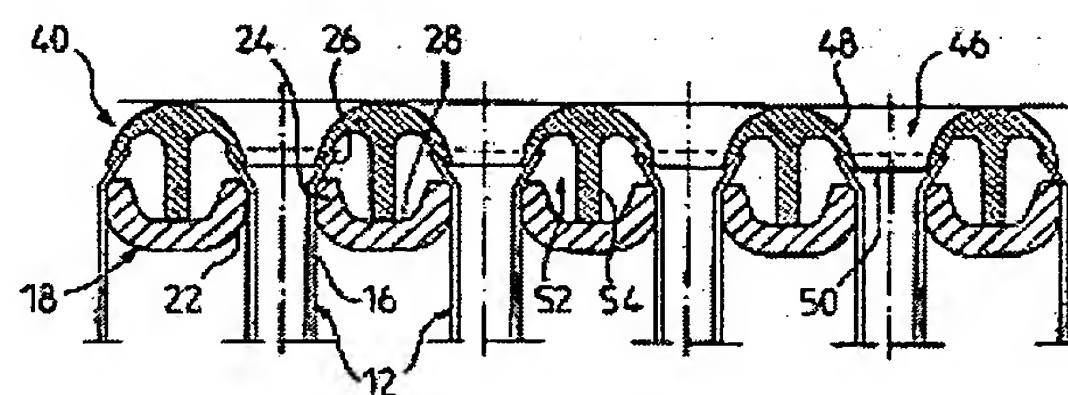
Also published as:

 FR2772905 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19857435

The heat exchanger includes a collector (18) with holes (22), an end chamber to cover the collector and a bundle of tubes (12) with ends (16) fitted in the collector holes. The tube ends have a widening (26) projecting on the end chamber side, on which there is a molded diversion plate (40). This plate has apertures (46) opposite the holes in the collector, with a widened edge (48) to widen the tube to reduce loss of pressure.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 57 435 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 198 57 435.5
㉑ Anmeldetag: 12. 12. 98
㉒ Offenlegungstag: 24. 6. 99

㉓ Int. Cl.⁶:
F 28 F 9/02
F 28 F 9/00
F 28 F 9/16
F 28 D 1/00

DE 198 57 435 A 1

③⑩ Unionspriorität:
9716264 22. 12. 97 FR

⑦① Anmelder:
Valeo Thermique Moteur, La Verriere, FR

⑦④ Vertreter:
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner, 40237
Düsseldorf

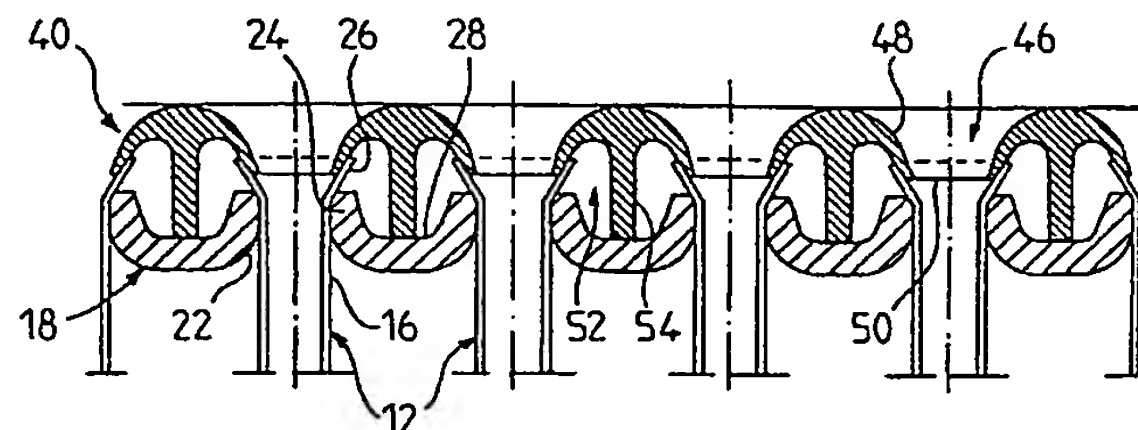
⑦② Erfinder:
Dumetz, Yvon, Chatillon, FR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤④ Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler, für Kraftfahrzeuge

⑤⑦ Ein Wärmetauscher umfaßt einen mit Löchern (22) versehenen Sammler (18), eine Endkammer, die den Sammler abdecken kann, und ein Rohrbündel, das aus einer Vielzahl von Rohren (12) mit Enden (16) besteht, die in die Löcher des Sammlers eingesetzt sein, wobei die Enden der Rohre jeweils eine im Verhältnis zu einer Innenfläche (28) des Sammlers auf der Seite der Endkammer vorstehende Verbreiterung (26) aufweisen, wobei diese Innenfläche (28) mit einer geformten Umlenkplatte (40) versehen ist, in die Öffnungen (46) eingearbeitet sind, die gegenüber den Löchern (22) des Sammlers angeordnet und jeweils durch einen verbreiterten Rand (48) eingefasst sind, der eine Rohrverbreiterung (26) verlängern kann, wodurch sich die Druckverluste verringern lassen, die an einem im Wärmetauscher zirkulierenden Wärmeträgermedium auftreten. Bei diesem Wärmetauscher kann es sich insbesondere um einen Ladeluftkühler für einen Dieselmotor mit Turbolader handeln.



DE 198 57 435 A 1



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 57 435 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
F 28 F 9/02
F 28 F 9/00
F 28 F 9/16
F 28 D 1/00

②① Aktenzeichen: 198 57 435.5
②② Anmeldetag: 12. 12. 98
④③ Offenlegungstag: 24. 6. 99

DE 198 57 435 A 1

③⑩ Unionspriorität:
9716264 22. 12. 97 FR

⑦① Anmelder:
Valeo Thermique Moteur, La Verriere, FR

⑦④ Vertreter:
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner, 40237
Düsseldorf

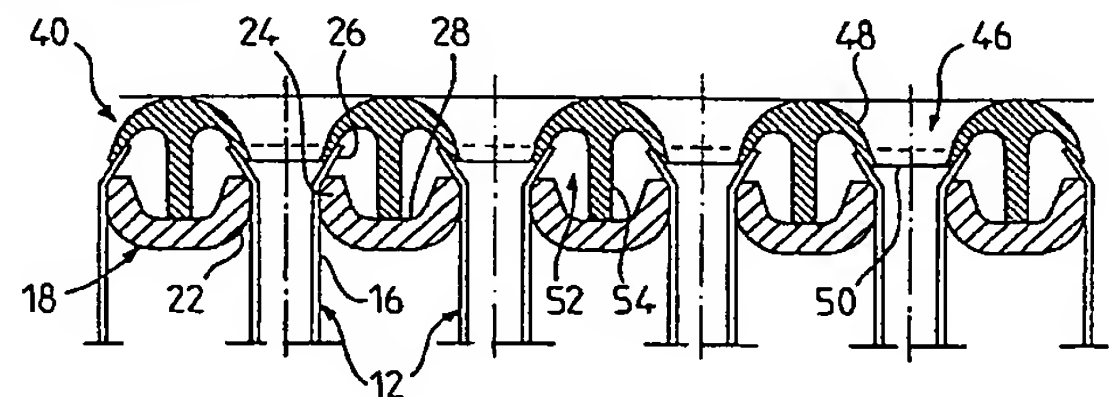
⑦② Erfinder:
Dumetz, Yvon, Chatillon, FR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑤④ Wärmetauscher, insbesondere Ladeluftkühler, für Kraftfahrzeuge

⑤⑦ Ein Wärmetauscher umfaßt einen mit Löchern (22) versehenen Sammler (18), eine Endkammer, die den Sammler abdecken kann, und ein Rohrbündel, das aus einer Vielzahl von Rohren (12) mit Enden (16) besteht, die in die Löcher des Sammlers eingesetzt sein, wobei die Enden der Rohre jeweils eine im Verhältnis zu einer Innenfläche (28) des Sammlers auf der Seite der Endkammer vorstehende Verbreiterung (26) aufweisen, wobei diese Innenfläche (28) mit einer geformten Umlenkplatte (40) versehen ist, in die Öffnungen (46) eingearbeitet sind, die gegenüber den Löchern (22) des Sammlers angeordnet und jeweils durch einen verbreiterten Rand (48) eingefaßt sind, der eine Rohrverbreiterung (26) verlängern kann, wodurch sich die Druckverluste verringern lassen, die an einem im Wärmetauscher zirkulierenden Wärmeträgermedium auftreten. Bei diesem Wärmetauscher kann es sich insbesondere um einen Ladeluftkühler für einen Dieselmotor mit Turbolader handeln.



DE 198 57 435 A 1

Die Erfindung betrifft Wärmetauscher, insbesondere für Kraftfahrzeuge.

Sie betrifft im einzelnen einen Wärmetauscher, umfassend einen mit Löchern versehenen Sammler, eine Endkammer, die den Sammler abdecken kann, und ein Rohrbündel, das aus einer Vielzahl von Rohren mit Enden besteht, die in die Löcher des Sammlers eingesetzt sind, wobei die Enden der Rohre jeweils eine im Verhältnis zu einer Innenfläche des Sammlers auf der Seite der Endkammer vorstehende Verbreiterung aufweisen.

In derartigen Wärmetauschern umfaßt das Rohrbündel außerdem Rippen in thermischem Kontakt mit den Rohren, um den Wärmeaustausch zwischen einem ersten Wärmeträgermedium, das den Wärmetauscher durchströmt, indem es in den Rohren des Rohrbündels umläuft, und einem zweiten Wärmeträgermedium zu fördern, das das Rohrbündel von außen beströmt.

Üblicherweise sind die Enden der Rohre des Rohrbündels jeweils in einen Bund eingesetzt, der ein Loch des Sammlers umgibt und in Richtung der Endkammer hochgezogen ist, wodurch die Verbreiterung des Rohrs im Verhältnis zum Sammler zusätzlich versetzt wird.

Diese Anordnung der Verbreiterungen der Rohre in der Verlängerung der Bünde trägt zur Schaffung von Hindernissen für die Zirkulation des ersten Wärmeträgermediums im Wärmetauscher bei, was die Entstehung von Druckverlusten und eine entsprechende Verringerung der Leistungen des Wärmetauschers zur Folge hat.

Dieser Leistungsrückgang macht sich insbesondere in den Wärmetauschern bemerkbar, in denen das erste Wärmeträgermedium ein mit hoher Geschwindigkeit umlaufender Luftstrom ist.

Dies ist insbesondere bei den auch als Ladeluftkühler bezeichneten Luft-Luft-Wärmetauschern der Fall, die in Dieselmotoren mit Turbolader eingesetzt werden.

Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile zu beseitigen.

Sie bezweckt insbesondere eine Begrenzung der Druckverluste, die an dem in den Rohren des Rohrbündels umlaufenden ersten Wärmeträgermedium auftreten.

Dazu schlägt sie einen Wärmetauscher der eingangs definierten Art vor, bei dem die Innenfläche des Sammlers mit einer geformten Umlenkplatte versehen ist, in die Öffnungen eingearbeitet sind, die gegenüber den Löchern des Sammlers angeordnet und jeweils durch einem verbreiterten Rand eingefast sind, der eine Rohrverbreiterung verlängern kann.

Jede der Öffnungen der Umlenkplatte schafft durch ihren verbreiterten Rand eine als Düse ausgebildete konvergierende Mündung, die die Verbreiterung des ihr zugeordneten Rohrs verlängert.

Daraus ergibt sich eine signifikante Verringerung der Druckverluste sowohl am Einlaß als auch am Auslaß eines Rohrs des Rohrbündels.

Das Vorhandensein dieser konvergierenden Mündung sorgt insbesondere für eine progressive Einstellung der Geschwindigkeit des Wärmeträgermediums in einem Rohr, so daß die Strömung des Wärmeträgermediums im Rohr und dementsprechend im gesamten Wärmetauscher reguliert werden kann.

Wie bereits weiter oben erwähnt, erweisen sich diese Vorteile im Falle eines Luft-Luft-Wärmetauschers als besonders signifikant.

Dadurch ist es möglich, die Leistungen eines Wärmetauschers zu verbessern, indem eine Umlenkplatte in einer oder in beiden Endkammern des Wärmetauschers vorgesehen

wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung münden die verbreiterten Ränder der Umlenkplatte jeweils an einer allgemein ebenen Außenfläche der Umlenkplatte, die zur Endkammer gerichtet ist.

Vorteilhafterweise schließt sich jeder der verbreiterten Ränder der Umlenkplatte abgerundet an die Außenfläche der Umlenkplatte an.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung wird jeder der verbreiterten Ränder der Umlenkplatte durch eine Einfassung der Umlenkplatte begrenzt, die in eine Verbreiterung eines Rohrs eingesetzt werden kann.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung umfaßt die Umlenkplatte eine Innenfläche, die an der Außenfläche des Sammlers zur Auflage kommen kann.

Außerdem sieht die Erfindung vor, daß die Innenfläche der Umlenkplatte Aussparungen umfaßt, um die Verbreiterungen der Rohre aufzunehmen.

Um zur Halterung der Umlenkplatte am Sammler beizutragen, umfaßt die Umlenkplatte vorteilhafterweise eine Umfangsrippe, die zwischen der Außenfläche des Sammlers und einem inneren Umfangsrand der Endkammer eingespannt werden kann.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Umlenkplatte am Sammler angefügt.

Als Variante kann sie an der Innenfläche des Sammlers verklebt sein.

Unabhängig davon, ob sie angefügt oder verklebt ist, besteht die Umlenkplatte vorzugsweise aus Kunststoff.

In einer anderen Ausführungsform ist die Umlenkplatte auf dem Sammler aufgeformt.

In diesem Fall besteht die Umlenkplatte vorteilhafterweise aus Kunstharz.

In der nachstehenden, als Beispiel angeführten Beschreibung wird auf die beigelegte Zeichnung Bezug genommen. Darin zeigen im einzelnen:

Fig. 1 eine Seitenteilansicht eines Wärmetauschers, von dem eine Endkammer innen mit einer erfindungsgemäßen Umlenkplatte ausgerüstet ist;

Fig. 2 eine vergrößerte Teilschnittansicht entlang der Linie II-II von **Fig. 1**;

Fig. 3 eine Teilschnittansicht entlang der Linie III-III von **Fig. 2**; und

Fig. 4 eine ähnliche Ansicht wie **Fig. 3** zur Darstellung der Umlenkplatte allein.

Der in **Fig. 1** dargestellte Wärmetauscher umfaßt ein Rohrbündel **10**, das aus einer Vielzahl von parallelen Rohren **12** besteht, zwischen denen gewellte Einsätze **14** angeordnet sind, die Wärmeaustauschrippen bilden. Im dargestellten Beispiel handelt es sich bei den Rohren um Flachrohre, die jeweils zwei innere parallele Umlaufkanäle umfassen (**Fig. 2**).

Die Rohre **12** haben jeweils Enden **16**, die in einen auch als Sammelplatte oder Lochplatte bezeichneten Sammler **18** eingesetzt sind, der durch eine Endkammer **20** abgedeckt ist.

Wie in den **Fig. 2** und **3** zu erkennen ist, umfaßt der Sammler **18** einen flachen Boden mit allgemein rechteckiger Form, in den Löcher **22** eingearbeitet sind, die jeweils die Enden **16** der Rohre **12** aufnehmen können. Jedes der Löcher **22** ist durch einen Bund **24** eingefast (**Fig. 3**), der in Richtung der Endkammer, das heißt in der zum Rohrbündel **10** entgegengesetzten Richtung, hochgezogen ist.

Die Enden **16** sind in den jeweiligen Bündeln verlötet und stehen jeweils aus dem entsprechenden Bund heraus vor, wobei sie eine Verbreiterung **26** bilden, die im Verhältnis zu einer auf der Seite der Endkammer **20** angeordneten Innenfläche **28** des Sammlers **18** vorspringt.

Der Sammler **18** umfaßt einen Umfangsrand **30**, der eine

Umfangsauskehlung 32 begrenzt und eine Vielzahl von Zähnen oder Krallen 34 besitzt, die gegen einen Umfangsrand oder Fuß 36 der Endkammer 20 umgebogen sind (Fig. 2). In die Auskehlung 32 ist eine (nicht dargestellte) Umfangsdichtung eingesetzt, die zwischen dem Sammler 18 und dem Fuß 36 der Endkammer zusammengedrückt wird, um die Abdichtung der Anordnung zu gewährleisten.

Im dargestellten Beispiel sind die Rohre 12, die Einsätze 16 und der Sammler 18 aus einem Metallwerkstoff, vorzugsweise auf Aluminiumbasis, ausgeführt, während die Endkammer ein Formteil aus Kunststoff ist.

Ein Wärmetauscher, wie er bis hierhin beschrieben wurde, weist eine bekannte Gesamtstruktur auf und kann beispielsweise in der Kraftfahrzeugindustrie verwendet werden, um einen Ladeluftkühler für einen Dieselmotor mit Turbolader zu bilden.

Die Verbreiterungen 26 der Rohre, die über die Bünde 24 hinaus überstehen und auf der Seite der Endkammer 20 vorspringen, stören die Zirkulation des Wärmeträgermediums (Luft im Falle eines Luftkühlers), wobei sie die Druckverluste erhöhen, wodurch sich die Leistungen des Wärmetauschers entsprechend verringern.

Um diesen Nachteil abzustellen, nimmt die Innenfläche 28 des Sammlers 18 eine geformte Umlenkplatte 40 auf, die eine an die Form des Sammlers angepaßte rechteckige Gesamtform aufweist. Die Umlenkplatte 40 besitzt eine zur Innenfläche 28 des Sammlers gerichtete Innenfläche 42 und eine zur Endkammer gerichtete Außenfläche 44 (Fig. 3 und 4).

In der Dicke der Umlenkplatte 40 sind Öffnungen 46 eingearbeitet, die gegenüber den Löchern 22 des Sammlers, das heißt gegenüber den durch die Rohrenden begrenzten Öffnungen angeordnet sind.

Jede Öffnung 46 weist einen verbreiterten Rand 48 mit abgerundetem Profil auf, der sich an die Außenfläche 44 anschließt und der im Innern einer Einfassung 50 begrenzt ist, die sich in Richtung des Endes des zugehörigen Rohrs zunehmend verengt. Diese Einfassung dringt teilweise in das Innere der Verbreiterung 26 des Rohrs ein, um eine Durchgängigkeit mit dem Rohr zu gewährleisten und einen weichen Übergang zwischen dem Rohr 12 und der Außenfläche 44 des Sammlers zu ermöglichen.

Die Innenfläche 42 der Umlenkplatte umfaßt Aussparungen 52 mit ausreichenden Abmessungen, um jeweils einen Bund 24 und eine Verbreiterung 26 eines Rohrs, die über den besagten Bund übersteht, aufzunehmen und um außerdem zur Bildung der entsprechenden Einfassung 50 beizutragen (Fig. 3 und 4).

Die Innenfläche 42 der Umlenkplatte kommt an der Innenfläche 28 des Sammlers sowohl durch ihren Umfang als auch durch Materialstege 54 zur Anlage, die sich jeweils zwischen zwei benachbarten Aussparungen 52 befinden.

Darüber hinaus besitzt die Umlenkplatte 40 eine Umfangsrippe 56, die zwischen der Innenfläche 28 des Sammlers und einem inneren Umfangsrand 58 der Endkammer eingespannt werden kann, um die Platte 40 in Position zu halten.

Die Umlenkplatte 40 ist vorteilhafterweise als Formteil aus einem geeigneten Kunststoff, beispielsweise des Typs Polypropylen, ausgeführt.

Als Variante könnte sie am Sammler verklebt oder auch auf dem Sammler aufgeformt sein.

In diesem zuletzt genannten Fall erfolgt die Aufformung, indem ein geeigneter Werkstoff, vorzugsweise ein Harz, direkt auf dem bereits mit den Rohren bestückten Sammler vergossen wird, wobei während des Vergießens Blenden an den Enden der Rohre angeordnet und nach dem Aushärten des aufgeformten Werkstoffs entfernt werden.

Das Vorhandensein der Umlenkplatte ermöglicht eine Verringerung der Druckverluste des durch die Rohre des Rohrbündels strömenden Wärmeträgermediums und eine Regulierung seiner Strömung, wodurch der Betrieb und die Leistungen des Wärmetauschers verbessert werden.

Die Erfindung ist nicht auf die vorstehend als Beispiel beschriebene Ausführungsform beschränkt, sondern sie erstreckt sich auch auf andere Varianten.

Sie kann insbesondere bei anderen Wärmetauschertypen für Kraftfahrzeuge zur Anwendung kommen.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher, umfassend einen mit Löchern (22) versehenen Sammler (18), eine Endkammer (40), die den Sammler abdecken kann, und ein Rohrbündel (10), das aus einer Vielzahl von Rohren (12) mit Enden (16) besteht, die in die Löcher des Sammlers eingesetzt sind, wobei die Enden der Rohre jeweils eine im Verhältnis zu einer Innenfläche (28) des Sammlers auf der Seite der Endkammer vorstehende Verbreiterung (26) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenfläche (28) des Sammlers (18) mit einer geformten Umlenkplatte (40) versehen ist, in die Öffnungen (46) eingearbeitet sind, die gegenüber den Löchern (22) des Sammlers angeordnet und jeweils durch einen verbreiterten Rand (48) eingefast sind, der eine Rohrverbreiterung (26) verlängern kann.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verbreiterten Ränder (48) der Umlenkplatte jeweils an einer allgemein ebenen Außenfläche (44) der Umlenkplatte münden, die zur Endkammer (20) gerichtet ist.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich jeder der verbreiterten Ränder (48) der Umlenkplatte abgerundet an die Außenfläche (44) der Umlenkplatte anschließt.
4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der verbreiterten Ränder (48) der Umlenkplatte durch eine Einfassung (50) der Umlenkplatte begrenzt wird, die in eine Verbreiterung (26) eines Rohrs eingesetzt werden kann.
5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkplatte (18) eine Innenfläche (42) umfaßt, die an der Innenfläche (28) des Sammlers zur Auflage kommen kann.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche (42) der Umlenkplatte Aussparungen (52) umfaßt, um die Verbreiterungen der Rohre aufzunehmen.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkplatte (40) eine Umfangsrippe (56) umfaßt, die zwischen der Innenfläche (28) des Sammlers und einem inneren Umfangsrand (58) der Endkammer eingespannt werden kann.
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkplatte (40) am Sammler (18) angefügt ist.
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkplatte (40) am Sammler (18) verklebt ist.
10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkplatte (40) aus Kunststoff besteht.
11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkplatte (40) auf dem Sammler (18) aufgeformt ist.

12. Wärmetauscher nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkplatte (40) aus Kunstharz besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

